INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA/N.º 53, DE 16 DE AGOSTO DE 2002

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA - SUBSTITUTO, DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 83, inciso IV do Regimento Interno da Secretaria, aprovado pela Portaria Ministerial nº 574, de 8 de dezembro de 1998, considerando a necessidade de instituir medidas que normatizem a industrialização de produtos de origem animal, garantindo condições de igualdade entre os produtores e assegurando a transparência nos processos de produção, processamento e comercialização, bem como padronizar os processos de elaboração dos produtos de origem animal, e o que consta do Processo nº 21000.000130/2001-10, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico para Fabricação, Funcionamento e Ensaios de Eficiência de Tanques Refrigeradores de Leite a Granel, conforme consta dos Anexos desta Instrução Normativa.

Art. 2º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

RI EDUARDO SALDANHA VARGAS

ANEXO I

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FABRICAÇÃO, FUNCIONAMENTO E ENSAIOS DE EFICIÊNCIA DE TANQUES REFRIGERADORES DE LEITE A GRANEL

1. Alcance

Este Regulamento Técnico Nacional especifica determinadas exigências para o projeto, construção e desempenho de tanques refrigeradores para leite a granel e os respectivos métodos de teste.

2. Âmbito de Aplicação

Este Regulamento Técnico Nacional se aplica a tanques refrigeradores para leite a granel, com controle automático, destinados à instalação fixa em fazendas ou pontos de coleta de leite, e se aplica somente a tanques de duas ordenhas (24h) ou de quatro ordenhas (48h).

3. Referências

- ISO 5149 de 1993 que substituiu a ISO/R 1662: Instalações de refrigeração - Exigências de segurança.

- ISO 1992/2: Gabinetes refrigerados comerciais - Métodos de teste - Parte 2: Condições gerais de teste. Código dos princípios referentes a leite e derivados de leite, Normas Internacionais e métodos padrões de amostragem e análise para derivados de leite; Sétima edição 1973, Programa Conjunto da Organização para Alimentos e Agricultura/Organização Mundial da Saúde para Normas Referentes a Alimentos, Comissão de Códigos Alimentares.

- Norma Francesa (NFU 36-101), de setembro de 1987 - *Refroidisseurs de lait en vrac*.

- IEC 60529, revisão/edição 2001 - *Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code).*

4. Definições

Para os fins deste Regulamento Técnico Nacional, as seguintes definições serão aplicáveis:

4.1. Tanque refrigerador de leite a granel: equipamento para refrigeração a granel e armazenagem a granel de leite cru fresco.

4.2. Controle automático: mecanismo através do qual o equipamento funciona, sob condições operacionais normais, sem requerer a ação no operador.

4.3. Tanque atmosférico: tanque cujo corpo interno é projetado para operar sob pressão atmosférica.

4.4. Tanque a vácuo: tanque cujo corpo interno é projetado para operar a uma pressão abaixo da pressão atmosférica.

4.5. Agitador: dispositivo para misturar o leite e promover transferência de calor e garantir distribuição uniforme da gordura do leite.

4.6. Posição de referência: a posição especificada pelo fabricante para a correta instalação e operação do tanque.

4.7. Volume máximo: volume até o qual o receptáculo interno, em sua posição de referência e sem agitação, pode ser cheio sem que haja extravasamento.

4.8. Volume nominal: volume de enchimento máximo permissível do tanque, especificado pelo fabricante.

4.9. Sistema de refrigeração direta: sistema de resfriamento no qual o evaporador do sistema de refrigeração está em contato térmico direto com o leite ou o corpo interno.

4.10. Sistema de refrigeração indireta: sistema de resfriamento no qual o calor é transferido do leite para o refrigerante através de um meio de resfriamento.

4.11. Tanque com banco de gelo: tanque com um sistema de resfriamento indireto no qual o meio de resfriamento é a água e se estabelece gelo no evaporador.

4.12. Ordenha: quantidade de leite que, em uma operação de ordenha, é acrescentado ao tanque.

4.13. Tanque de duas ordenhas: tanque que deverá resfriar 50% da sua capacidade nominal dentro das especificações deste Regulamento.

4.14. Tanque de quatro ordenhas: tanque que deverá resfriar 25% da sua capacidade nominal dentro das especificações deste Regulamento.

4.15. Condições operacionais normais: estado durante o qual o tanque está em uso para o resfriamento e armazenagem de leite, de acordo as exigências de seu projeto, em que todos os acessórios estão funcionando efetivamente.

4.16. Atmosfera ambiente: atmosfera ao redor do tanque e em frente ao condensador resfriado a ar da instalação de refrigeração.

4.17. Temperatura ambiente: temperatura média da atmosfera ambiente. [Veja item 15.1]

4.18. Temperatura de desempenho (TD): temperatura ambiente a ser usada quando da medição do tempo de resfriamento do leite.

4.19. Temperatura operacional de segurança (TOS): limite superior da faixa de temperaturas ambientes nas quais o equipamento deve funcionar de forma eficaz.

4.20. Temperatura inicial: temperatura média do leite a ser resfriado no momento de sua entrada no tanque.

4.21. Temperatura de armazenagem: temperatura média até a qual a temperatura do leite a ser resfriado é reduzida para armazenagem.

4.22. Tempo de refrigeração: tempo necessário para resfriar uma ordenha da temperatura inicial para a temperatura de armazenagem, incluindo o período de entrada no tanque.

4.23. Ciclo de refrigeração: período entre duas coletas sucessivas de leite. Para tanques de duas ordenhas, o ciclo de resfriamento é 24h. Para tanques de quatro ordenhas, o ciclo de resfriamento é 48h.

4.24. Consumo específico de energia: consumo de energia em watt/hora por litro de leite resfriado, medido como o consumo médio de todos os componentes (excluindo limpeza) durante um ciclo de resfriamento, sob as condições de testes apropriadas para a classe de desempenho.

Para os fins dos métodos de teste, as seguintes definições adicionais também serão aplicáveis:

4.25. Leite: produto obtido da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas leiteiras sadias. O leite de outras espécies deve denominar-se segundo a espécie da qual proceda.

4.26. Água: água que satisfaça as exigências especificadas nas Normas Internacionais para água potável da Organização Mundial da Saúde.

4.27. "Água para teste": água usada para fins de teste, em lugar do leite.

Observação: o tempo de refrigeração para a água é similar ao do leite.

4.28. "Volume de água para teste": é o volume de água que terá sua temperatura reduzida a 4℃.

4.29. Enchimento: volume de leite (ou de "água para teste") no tanque, que terá sua temperatura reduzida a 4℃.

4.30. Temperatura do leite (ou "água para teste"): temperatura média do leite (ou "água para teste") em um determinado momento. [Veja item 15.5].

4.31. Ponto crítico de calor do leite (ou "água para teste"): temperatura máxima do leite (ou "água para teste") em um determinado ponto durante a armazenagem.

5. Materiais

O corpo interno e todos os acoplamentos que estejam ou possam estar em contato com o leite deverão ser fabricados com aço inoxidável AISI 304 ou aço inoxidável austenítico, não magnético, com a quantidade de cromo não inferior a 18% e a de níquel não inferior a 8%.

Todas as juntas deverão ser soldadas e retificadas e ter resistência mecânica e resistência à corrosão, no mínimo, iguais às do metal base.

Superfícies em aço inoxidável deverão ter rugosidade superficial $R_a < 1{,}0$ mm, onde Ra é o coeficiente de rugosidade da superfície.

Os materiais usados para vedação deverão ser atóxicos, resistentes à gordura, agentes de limpeza e desinfecção, em condições normais de dosagem e temperatura, e não deverão contaminar o leite.

6. Construção

6.1. Instrução Geral

O tanque e os equipamentos associados deverão ser projetados de maneira a fornecer resistência mecânica suficiente para permitir seu transporte e manuseio e proporcionar uma operação satisfatória e segura sob condições normais. Também deverão ser construídos de forma a evitar qualquer contaminação do leite e qualquer corrosão dos materiais constitutivos e de maneira tal que a limpeza, desinfecção e inspeção sejam realizadas sem dificuldade.

6.2. Corpo interno

O corpo interno também deverá ser projetado de forma que o volume nominal seja 90 a 95% do volume máximo (veja item 4).

Nenhum canto interno do corpo interno, que forme um ângulo inferior a 2,36 radianos (135º), deverá ter raio inferior a 25 mm (veja figura 1). Todos os demais cantos do corpo interno não deverão ter raios inferiores a 3 mm.

Todos os componentes que estejam permanentemente acoplados dentro do corpo interno deverão ser soldados a ele. As soldas não deverão ter raios inferiores a 6 mm e os ângulos não deverão ser inferiores a 1,57 radianos (90º). Qualquer componente que não satisfaça estas exigências deverá ser removível.

Se o tanque apresentar equipamento automático ou semi-automático de limpeza, deve-se tomar cuidado para garantir que todas as superfícies internas do corpo interno serão efetivamente limpas quando o equipamento for usado em conformidade com as instruções do fabricante.

Se o tanque for equipado com um dispositivo para medição do volume de leite por meio de referência a medidas lineares, em conformidade com os regulamentos das autoridades pertinentes, o corpo interno será construído e apoiado de tal maneira que fique rígido e livre de deformação sob condições normais de transporte e uso.

Exemplos de cantos internos inferiores

a 2,36 radianos (135º) com raio *R*

6.3. Corpo externo

A caixa externa será rígida, deverá evitar o ingresso de água e deverá ter escoamento livre.

6.4. Isolamento térmico

O meio isolante não deverá se assentar no fundo e não deverá estar sujeito a deslocamento durante o transporte ou a manutenção.

Medidas adequadas devem ser tomadas com a finalidade de garantir que o isolamento térmico satisfaça, permanentemente, as exigências do item 11.4.

6.5. Suportes

Um tanque que não é projetado para montagem em uma base sólida deverá ser montado com suportes ou pés ajustáveis para que possa ser colocado em sua posição de referência quando instalado em um piso com um grau de inclinação que não exceda 1 por 50, em qualquer direção, na medida em que a queda do piso entre os suportes não exceda 50 mm.

A distância entre o tanque e o piso deverá ser tal que a base do tanque (com exceção dos suportes ou pés e do tubo de descarga), quando instalado em um piso horizontal, deverá ficar situada acima de dois planos imaginários que tenham um grau de inclinação de 1 por 10 com a horizontal, a linha de interseção sendo horizontal 100 mm acima do piso (veja figura 2). Para a distância entre a descarga e o piso, veja item 6.9.

Se o tanque for projetado para ser montado em uma base sólida, as exigências acima não serão aplicáveis, mas deve-se tomar precaução para garantir que não entrará água entre o tanque e a base.

Distância entre o tanque e o piso

6.6. Tampas

Um tanque deverá ter uma ou mais tampas justas e autodrenantes que se encaixem na (s) abertura (s) do corpo interno e tenham bordas voltadas para baixo. As tampas deverão permitir a fácil inspeção e amostragem do leite.

O tanque deverá ser construído de forma que possa ser cheio sem a necessidade de remoção da (s) tampa (s) acima.

Qualquer ponte ou cantoneira necessária, sustentada pelo corpo interno, deverá ser soldada a ele, ser provida de bordas voltadas para cima com, no mínimo, 10 mm de altura e deverá ter inclinação para a drenagem sem atingir o receptáculo interno. Todo componente que for permanentemente acoplado à ponte deverá ser soldado a ela.

Todas as aberturas na tampa e/ou pontes deverão ter uma borda voltada para cima com, no mínimo, 5 mm de altura para aberturas de até 70 mm de diâmetro ou, no mínimo, 10 mm de altura para aberturas com mais de 70 mm de diâmetro. Para todas as aberturas, deverá haver uma tampa ou defletor de sobreposição.

As tampas dos tanques projetados para serem limpos manualmente deverão ser construídas de forma que possam ser abertas para possibilitar a fácil limpeza manual de todas as partes. No caso de tampas com dobradiças, as mesmas deverão ser providas de suporte seguro para a posição aberta. Quando apropriado, deve-se prover meios para garantir a segurança do operador durante a limpeza.

As tampas dos tanques projetados para serem limpos por meio de métodos não manuais deverão permitir a inspeção de todas as partes que possam vir a ter contato com o leite. Estes tanques não podem ter menos que uma abertura com dimensões, no mínimo, equivalentes a uma elipse de 400 mm x 300 mm.

Pequenos tanques, em que a maior dimensão interna do corpo interno (incluindo a diagonal) não exceda 700 mm, deverão ter, pelo menos, uma abertura com um diâmetro de, no mínimo, 180 mm.

6.7. Agitador

O dispositivo de agitação deve ser construído de forma que seja fornecida proteção contra qualquer contaminação do leite proveniente de agentes externos.

O agitador deverá ser protegido de tal maneira que o operador não possa ter contato com as partes em movimento. Esta proteção pode ser fornecida como se segue:

6.7.1. Para agitadores acoplados à tampa de tanques refrigeradores com uma força periférica superior a 50 N e/ou uma velocidade periférica superior a 1,8 m/s na extremidade das pás, um equipamento especial deverá ser fornecido para desligar o agitador automaticamente quando a tampa do tanque refrigerador é levantada. Para equipamentos nos quais o agitador não é desconectado automaticamente quando a tampa é levantada, a tampa deverá indicar de forma visível e clara que o agitador tem que ser desligado antes da tampa ser aberta.

6.7.2. Não haverá nenhuma peça saliente no eixo do agitador com a exceção das pás do agitador e dos acessórios para o sistema de limpeza. Estas peças serão livres de bordas afiadas.

O agitador deverá ser projetado de forma que possa haver uma limpeza eficaz. Se o tanque tiver equipamento automático ou semi-automático de limpeza, deve-se tomar cuidado para garantir que o agitador será limpo de forma eficaz quando o equipamento for usado em conformidade com as instruções do fabricante.

O ponto mais baixo através do qual o leite poderia entrar por uma junção em um agitador deverá estar, no mínimo, 30 mm acima do nível de leite que corresponda ao volume máximo.

As vedações do eixo do agitador deverão ser dimensionadas e projetadas de tal maneira que nenhum vapor d├ água condensado, óleo, graxa ou outras substâncias, que possam causar contaminação, entrem no corpo interno.

Para exigências de desempenho, veja o item 11.6.

6.8. Entrada de leite

Todo equipamento deve fornecer uma abertura para a entrada de leite, com diâmetro de 40 a 210 mm, para possibilitar a entrada manual e/ou canalizada. Todo equipamento deve proporcionar condições de visualização para inspeção interna.

6.9. Descarregamento

Um tanque deverá ter uma drenagem para a água de limpeza. O orifício de saída e o fundo do corpo interno devem ser projetados de tal maneira que toda a água de limpeza escoe para a saída.

Quando a saída é projetada para uso também como escoamento de leite, as seguintes exigências serão aplicáveis:

6.9.1. O ponto mais alto da parte interna da extremidade externa da canalização de saída (veja figura 3), incluindo a válvula de descarga, será mais baixa que a parte mais baixa do fundo do corpo interno.

Posição da saída (linhas pontilhadas horizontais)

6.9.2. A canalização de saída deverá ser construída com aço inoxidável e deverá ter um diâmetro interno de 50 ± 3 mm. A canalização de saída não deverá ter mais de uma curva e uma junta. A válvula de descarga ou a canalização de saída, terminará com um macho, que

deverá ter uma tampa. O comprimento total da saída, a partir do final do isolamento térmico do tanque até a entrada da válvula, deverá ter no máximo o dobro do diâmetro da canalização.

6.9.3. A distância do piso abaixo do dispositivo de descarregamento não deverá ser inferior a 100 mm.

6.9.4. Não será permitida a utilização do tampão e haste como dispositivo para vedação, sendo substituído por válvula borboleta.

6.9.5. Com o tanque em sua posição de referência e contendo 40 litros de leite, 39,8 litros, no mínimo, devem escoar, em 1 min, por gravidade.

6.9.6. Com a finalidade de evitar que quantidades excessivas de ar entrem quando um tanque for projetado para a transferência rápida a partir do descarregamento, o mesmo deverá satisfazer o teste de drenagem dinâmica constante do item 16.9.2. Este teste não será necessário se o tanque satisfizer as seguintes condições:

- com o tanque em sua posição de referência, todas as peças deverão ter escoamento para a saída com uma inclinação de, no mínimo, 1 por 20 para tanques retangulares, ou 1 por 15 transversalmente ao diâmetro, através da descarga, no caso de tanques cilíndricos verticais;

- o tanque deverá ter uma câmara de saída circular ou elíptica de, no mínimo, 25 mm de profundidade, e um diâmetro de, no mínimo, 100 mm e, no máximo, 200 mm (veja figura 4).

Critérios dimensionais para a câmara de saída

6.10. Tanque a vácuo

Um tanque a vácuo deverá satisfazer as exigências de desempenho quando submetido a um vácuo de trabalho interno de até 80 kPa (0,8 bar), isto é, uma pressão absoluta de aproximadamente 20 kPa (0,2 bar).

A vedação de um tanque a vácuo deverá ser de tal maneira que, quando o vácuo no tanque for 50 kPa (0,5 bar) e o agitador estiver estacionário ou em operação, o volume de ar admitido não seja superior a 5 l de ar livre por min.

6.11. Tanque com banco de gelo

Um tanque com banco de gelo deverá ser projetado de tal forma que, no caso de uma falha no controlador do banco de gelo, o receptáculo interno e a caixa externa não sofram nenhum dano.

O recipiente para água resfriada deverá ter um tamanho tal que garanta que o controle do banco de gelo e o sistema de circulação possam operar de forma satisfatória e gelo suficiente possa ser formado para resfriar 60% do volume nominal de um tanque de duas ordenhas, ou 30% do volume nominal de um tanque de quatro ordenhas, de 35 a 4ºC, sem operação adicional do sistema de refrigeração.

O equipamento deverá ser projetado de maneira a garantir que o gelo seja formado novamente, com regularidade, sobre toda a superfície de evaporação.

Deve-se fornecer meios adequados que permitam a inspeção do banco de gelo.

O recipiente para água resfriada deverá ser projetado de forma que a água possa ser trocada sem dificuldade.

7. Controles

7.1. Controle da temperatura do leite

O equipamento para o controle da temperatura do leite operará de forma satisfatória (veja item 11.4) com qualquer volume que esteja entre 10% e 100% do volume nominal e a temperaturas do leite de 0 a 35℃.

Ele também deverá ser capaz de suportar, sem perda da calibragem, temperaturas dentro do corpo interno de -10 a +70℃ e temperaturas ambientes de -10℃ até a temperatura operacional de segurança (TOS).

Deve-se fornecer meios para garantir que o resfriamento comece tão logo seja possível após o início da adição da segunda e demais ordenhas.

Depois de desligado, o tanque deverá ter temperatura de religamento no máximo de 4,0ºC, com variação de 1ºC.

7.2. Controle do banco de gelo

Um banco de gelo deverá ser acoplado, a um controle independente para a unidade de condensação, que controlará automaticamente a quantidade de gelo e operará de forma satisfatória em temperaturas ambientes de -10℃ até a temperatura operacional de segurança (TOS), de tal maneira que, para qualquer volume de leite entre 10% e 100% do volume nominal, o banco de gelo será adequado para satisfazer as exigências dos itens 11.2 e 11.3.

Este controle deverá assegurar que não haverá formação excessiva de gelo no recipiente de água resfriada, de forma a evitar o funcionamento efetivo do equipamento.

7.3. Comando elétrico

Deverá haver pelo menos uma chave de seleção de função que tenha marcada uma posição DESLIGADO (OFF).

Exceto quando o agitador de leite for projetado para operar continuamente durante o resfriamento e a armazenagem, ou quando houver retardamento automático (veja abaixo), o agitador de leite e a unidade de condensação de um sistema de refrigeração, ou a circulação do meio de resfriamento de um sistema indireto, deverão operar normalmente junto com o controlador de temperatura do leite e serão automaticamente controlados pelo mesmo. Uma chave manual substituta também deverá ser fornecida.

Em sistemas de refrigeração indireta, a operação da unidade de condensação será controlada automaticamente por um controlador de banco de gelo ou um termostato do meio de resfriamento. Uma chave manual substituta também deverá ser fornecida.

Exceto quando o tanque se destina à coleta direta sem agitação extra antes da amostragem, uma chave de tempo deverá ser fornecida para operar o agitador de leite, independentemente dos demais componentes, por um período de, no mínimo, 2 min.

Pode haver um controlador de temperatura do leite que retarde automaticamente o início do funcionamento do agitador de leite durante o primeiro enchimento até que a temperatura do leite seja reduzida a um valor predeterminado. Ele deverá ser projetado de tal maneira que, quando o agitador começar a funcionar, o controle seja reajustado automaticamente de forma a satisfazer as exigências do item 11.4.

Uma chave de tempo intermitente pode ser acoplada para operar o agitador de leite por períodos em intervalos predeterminados, independentemente dos demais componentes.

Deverá haver meios de operar o agitador de leite durante a limpeza automática.

8. Equipamento de medição

8.1. Instrumento para medir a temperatura do leite

Todo tanque deverá ter um instrumento para medir a temperatura do leite em qualquer volume entre 10% e 100% do volume nominal.

No caso de se usar instrumentos removíveis, os mesmos deverão ser suspensos acima do nível máximo de leite e deverão ser de fácil acesso.

Termômetros de vidro não deverão ser usados a não ser que tenham um estojo protetor adequado para evitar que o leite entre em contato com o vidro.

O instrumento deverá satisfazer as exigências do item 6.1 e deverá ser protegido de forma apropriada para assegurar que nenhum pó ou líquido entre nele.

O instrumento deverá ser capaz de suportar, sem perda da calibragem, temperaturas dentro do receptáculo interno de -10 a +70℃ e temperaturas ambientes de -10℃ até a temperatura operacional de segurança (TOS).

O instrumento não deverá penetrar no corpo interno.

O instrumento deverá ter uma escala graduada que seja de fácil leitura e deverá, preferivelmente, ser acoplado do lado pelo qual o tanque é esvaziado. A escala de temperatura deverá ser graduada em graus Celsius com uma divisão por grau Celsius até 12℃ e deverá ser marcada de, pelo menos, 0 até 40℃. Na faixa de 2 a 12℃, o comprimento da escala não deverá ser inferior a 20 mm. Em instrumentos com escalas circulares, o comprimento da escala é lido ao longo de um círculo descrito pela ponta do ponteiro ou ao longo de um círculo através das extremidades externas dos cursos de uma divisão por grau Celsius, tomando o que for menor. No caso de indicação digital, a altura dos algarismos não deverá ser inferior a 6 mm.

Em temperaturas ambientes de 5℃ até a temperatura de desempenho (TD) especificada, o erro do instrumento não deverá exceder 1℃ entre 2 e 12℃, quando a temperatura do leite estiver se modificando a uma taxa inferior a 10°C/h.

8.2. Escala medidora

Se o tanque for equipado com uma escala medidora para medir o volume de leite, a mesma deverá satisfazer as exigências dos itens 5 e 6.1.

Cada menor divisão da escala medidora deverá ser correspondente ao volume contido em 1 mm do leite. A gravação na escala deverá atender à largura mínima de 0,1 mm e profundidade máxima de 0,2 mm.

9. Equipamento de refrigeração

O equipamento de refrigeração deverá ser protegido de forma adequada contra corrosão e deverá satisfazer a ISO 5149, levando-se em consideração possíveis diferenças em exigências de segurança constantes da legislação nacional.

A unidade de condensação será selecionada de maneira tal que o sistema de refrigeração satisfaça as exigências do item 11.2 e opere de forma satisfatória em temperaturas ambientes entre 5℃ e a temperatura de desempenho especificada (TD).

10. Equipamento elétrico

O equipamento elétrico deverá ser capaz de garantir a operação do equipamento de refrigeração contendo dispositivos de proteção contra descargas elétricas e variações de tensão fora dos limites estabelecidos.

11. Desempenho

11.1. Classes de desempenho

O desempenho de um tanque será especificado de acordo com a seguinte classificação:

11.1.1. Número de ordenhas

O numeral "2" designa um tanque de duas ordenhas.

O numeral "4" designa um tanque de quatro ordenhas.

11.1.2. Temperatura ambiente

Classificação	Temperatura de desempenho (TD)	Temperatura operacional de segurança (TOS)
	℃	℃
A	38	43
B	32	38
C	25	32

11.1.3. Tempo de refrigeração do leite

	Tempo de resfriamento em horas	
Classificação	Todas as ordenhas	Segunda ordenha
	35 a 4℃	10 a 4℃
I	2,5	1,25

II	3,0	1,5
III	3,5	1,75
IV	*	*

* O desempenho e as condições pertinentes devem ser fornecidos pelo fabricante, por exemplo, no caso de pré-resfriamento.

11.1.4. Conteúdo de gordura do leite

O conteúdo de gordura do leite a ser usado nos testes de mistura do leite (veja item 21.6.2) está apresentado como uma porcentagem. Caso não haja tal indicação, o valor é 4,0%.

11.2. Capacidade diária

O sistema de refrigeração, quando operando em temperaturas ambientes entre 5℃ e a temperatura de desempenho (TD) especificada, deverá ter capacidade suficiente para resfriar o volume nominal de leite em um tanque de duas ordenhas, ou 50% do volume nominal em um tanque de quatro ordenhas, a cada 24h, de 35℃ para 4℃ e extrair o calor ganho pelo tanque, proveniente de todas as outras fontes.

11.3. Taxa de refrigeração do leite

Se um tanque de duas ordenhas estiver vazio ou contiver 50% de seu volume nominal de leite a 4℃, e 50% do volume nominal de leite a 35℃ for adicionado de uma só vez, todo o leite deverá ser refrigerado a 4℃ dentro do tempo de ref rigeração especificado.

Se um tanque de quatro ordenhas estiver vazio ou contiver 25, 50 ou 75% de seu volume nominal de leite a 4℃, e 25% do volume nominal de leite a 35℃ for adicionado de uma só vez, todo o leite deverá ser refrigerado a 4℃ dentro do tempo de refrigeração especificado.

Se um volume de leite correspondente a uma segunda ordenha for adicionado ao tanque, o volume total de leite deverá ser refrigerado de 10°C para 4℃ dentro do tempo de refrigeração especificado.

As exigências acima serão aplicáveis a temperaturas ambientes entre 5℃ e a temperatura de desempenho (TD) especificada.

11.4. Armazenagem de leite

Sob condições operacionais normais, a temperatura média do leite entre os períodos de refrigeração não poderá exceder 4℃ para tanques de quatro ordenhas e 5℃ para tanques de duas ordenhas, e nenhuma parte do leite poderá exceder 9℃. Esta exigência será aplicável para temperaturas ambientes entre 5℃ e a temperatu ra de desempenho (TD) especificada.

O tanque deverá ter isolamento térmico cuja eficiência será tal que, à temperatura de desempenho (TD) especificada, a taxa de elevação da temperatura média do leite, inicialmente ao redor de 4℃, não exceda 1°C em 4h quando o vol ume nominal fica estacionário.

11.5. Congelamento do leite

Quando o tanque contiver entre 10% e 100% de seu volume nominal e for usado em temperaturas ambientes entre 5℃ e a temperatura de desempenho (TD) especificada, não deverá haver formação de gelo abaixo do nível de leite nem durante a refrigeração nem durante a armazenagem.

11.6. Agitação do leite

A operação do agitador não deverá fazer com que o leite extravase quando o tanque contiver qualquer volume de leite até 100% de seu volume nominal.

Quando um tanque é destinado à coleta direta, isto é, não é necessária agitação extra antes da amostragem, a gordura deverá estar sempre uniformemente distribuída por todo o leite de forma que o conteúdo de gordura das amostras selecionadas aleatoriamente no tanque, em qualquer ocasião, não seja diferente em mais de 0,1 g de gordura para cada 100 g de leite.

Quando um tanque não é destinado à coleta direta, o agitador deverá ser capaz de produzir uma distribuição uniforme (veja o parágrafo anterior) de gordura dentro de, no máximo, 2 min. Esta exigência será aplicável quando o tanque contiver qualquer volume de leite entre 10% e 100% de seu volume nominal depois da refrigeração a 4℃ e depois de 6h de descanso. No caso de um sistema de agitação periódica, o tempo de descanso deverá ser reduzido para o tempo decorrido entre dois períodos sucessivos de agitação. No caso de um sistema de agitação contínua, não é necessário nenhum tempo de descanso.

Estas exigências de desempenho serão alcançadas sem deterioração do leite como, por exemplo, aquela que poderia ocorrer como resultado da formação de espuma ou manteiga.

12. Placa de identificação

Além das placas seriais constantes dos componentes individuais, o tanque deverá portar uma placa claramente visível, firmemente fixada a ele, que especificará, de forma legível e permanente, no mínimo, o seguinte:

12.1. O nome ou marca registrada do fabricante.

12.2.Tipo e número de série.

12.3.Volume nominal expresso em metros cúbicos ou em litros.

12.4.Respectiva (s) classe (s) de desempenho conforme consta do item 11.1, isto é, com, pelo menos, três símbolos sucessivos: primeiro, o número de ordenhas; segundo, a classificação da temperatura ambiente e, terceiro, a classificação do tempo de refrigeração. Se for aplicável, o conteúdo de gordura a ser usado nos testes de mistura de leite será acrescentado entre parênteses. Por exemplo: 2AI, 2AI (4,5%); BII, 4 CIV, 4 CIV (7,0%).

12.5. Identificação do refrigerante, caso o evaporador faça parte do tanque.

13. Instruções para instalação e manutenção periódica

Um tanque deverá ser fornecido com instruções para instalação e manutenção periódica, que incluirão a seguinte informação:

a) tensão, freqüência e se é monofásico ou trifásico;

b) potência nominal, em quilowatts;

c) consumo de energia em Watt/hora por litro de leite resfriado sob condições operacionais normais e, para unidades de condensação resfriadas a ar, à temperatura de desempenho (TD) especificada; para unidades de condensação resfriadas a água, à temperatura de condensação de 40℃;

d) capacidade de resfriamento da unidade de condensação a uma temperatura de evaporação* especificada pelo fabricante do tanque:

1) para unidades de condensação resfriadas a ar, à temperatura de desempenho (TD) especificada;

2) para unidades de condensação resfriadas a água, à temperatura de condensação de 40℃.

* A temperatura de evaporação é a temperatura média integral do vapor saturado na extremidade do evaporador; para sistemas de resfriamento direto, isto significa a temperatura média integral durante o resfriamento da ordenha com a temperatura de evaporação média integral mais baixa; para sistemas de resfriamento indireto (tanques com banco de gelo), isto significa a temperatura média integral durante a formação do banco de gelo.

14. Instruções de uso

Um tanque deverá ser fornecido com instruções claras e simples para a operação segura e limpeza eficaz. Estas instruções incluirão o seguinte:

a) se for aplicável (veja item 6.7), uma advertência de que é essencial desligar o agitador antes da tampa ser aberta;

b) temperatura de limpeza máxima permitida;

c) explanação completa do significado da (s) classe (s) de desempenho especificada (s). (Veja itens 11.1 e 12).

15. Fundamentos

15.1. Temperatura ambiente

Meça a temperatura ambiente com uma precisão de ± 0,5℃, usando um equipamento que satisfaça a ISO 1992/2. Proteja os sensores de temperatura da radiação inserindo proteções de metal com superfícies altamente reflexivas, cada um deles com massa térmica equivalente a 25g de cobre, por exemplo: um cilindro de cobre com massa de 25 g e área externa mínima.

15.1.1. Média das temperaturas

A temperatura, em cada ponto medido, deverá permanecer constante dentro de ± 2℃ durante todo o período de teste. A média das temperaturas medidas permanecerá igual à temperatura ambiente especificada dentro de ± 1℃ durante toda a realização do teste.

A temperatura média incluirá todas as temperaturas medidas em pontos ao redor do tanque e em frente ao (s) condensador (es).

15.1.2. Local dos pontos de medição

Meia altura da caixa externa, a uma distância de 100 ± 10 mm das paredes do tanque, igualmente espaçado na periferia deste.

A uma distância de 100 ± 10 mm na frente do condensador resfriado a ar e igualmente espaçado em sua área superficial de admissão.

15.1.3. Número de pontos de medição

Quando a maior dimensão externa do tanque é menor ou igual a:

a) no mínimo, um ponto de medição para cada parede lateral; ou,

b) no mínimo, quatro pontos de medição igualmente distribuídos ao redor de tanques cilíndricos.

Quando a maior dimensão externa do tanque está entre 2 m e 3m:

a) no mínimo, um ponto de medição para cada uma das paredes menores; ou,

b) no mínimo, dois pontos de medição distantes aproximadamente um metro para cada uma das paredes maiores.

Quando a maior dimensão externa do tanque é superior a 3m:

a) no mínimo, um ponto de medição para cada uma das paredes menores; e,

b) no mínimo, três pontos de medição distantes aproximadamente um metro um do outro, para cada uma das paredes maiores.

15.1.4. Gradiente de temperatura vertical

No máximo 2℃/m.

15.2. Movimento de ar

O tanque e a unidade de condensação deverão estar localizados dentro da área de teste de forma que a velocidade do ar através da unidade de condensação não seja influenciada por fatores externos.

A velocidade do ar que toca a parede externa do tanque, sem o funcionamento da unidade de condensação, não deverá exceder 0,5 m/s.

15.3. Suprimento de eletricidade

A tensão de suprimento deverá ser aquela especificada nas instruções de uso ou na placa de identificação do tanque ± 5%.

A freqüência deverá ser a freqüência nominal ± 1%.

15.4. Precisão da medição do volume

Meça o "volume de água para teste" com uma precisão de ± 0,5%.

15.5. Temperatura do leite (ou "água para teste")

15.5.1. Durante a refrigeração e a mistura após a armazenagem, meça a temperatura do leite em um ou mais pontos situados, no mínimo, a 20 mm das paredes, do fundo e da superfície e, no mínimo, 100 mm da superfície de resfriamento.

15.5.2. Durante a armazenagem e antes da mistura, meça a temperatura em um ponto, no máximo, a

5 mm da superfície e também, no máximo, a 40 mm da descarga e em outros pontos considerados necessários pela estação de teste.

15.6. Freqüência da medição

No caso de usar um medidor que não seja contínuo, as seguintes medições deverão ser feitas:

15.6.1. Durante o resfriamento do "volume de água para teste":

- Freqüência: pelo menos uma vez a cada 10 min, com um mínimo de oito observações durante a refrigeração do "volume de água para teste".

- Quantidades a serem medidas: temperatura ambiente (veja item 15.1), temperatura do "volume de água para teste" e leitura do medidor de quilowatt/hora.

15.6.2. No intervalo entre a refrigeração dos "volumes de água para teste" sucessivos:

- Freqüência: pelo menos uma vez a cada 30 min.

- Quantidades a serem medidas: temperatura ambiente (veja item 15.1) e temperatura do "volume de água para teste".

16. Materiais, construção e acabamento

16.1. Instrução geral

Verifique o tanque com referência às exigências de material, construção e acabamento especificadas neste regulamento técnico nacional. Os resultados dos exames descritos abaixo podem ser complementados por dados confiáveis fornecidos pelo fabricante ou pessoa que solicitou o teste.

O acabamento e as características operacionais devem ser avaliados por, no mínimo, dois representantes da estação de teste, um dos quais deve ser a pessoa que ficar por mais tempo na operação do tanque durante o teste. Deve-se dar atenção especial à adequação do tanque para operação, inspeção da quantidade de gelo, amostragem e limpeza.

A adequação da construção e suporte do corpo interno, em relação à medição do volume de leite por referência a medidas lineares, pode ser avaliada pela autoridade competente.

16.2. Qualidade das soldas

Examine a qualidade das soldas visualmente ou por outros meios apropriados.

A qualidade das soldas não deverá prejudicar a limpeza dos tanques e, por sua vez, a qualidade do leite. A superfície do local das soldas não deverá apresentar saliências e/ou rugosidades superiores ao descrito neste regulamento.

16.3. Acabamento da superfície

Avalie o acabamento da superfície por meio de um aparelho medidor de aspereza superficial ou usando placas comparativas.

16.4. Raios

Verifique o raio dos cantos usando medidores adequados.

16.5. Limpeza

Verifique se no manual de utilização e manutenção do equipamento está descrito o procedimento de limpeza adequado do tanque, bem como produtos e acessórios recomendados para esta finalidade.

Se um tanque possuir equipamento automático ou semi-automático de limpeza, verifique a eficiência da limpeza por meio de um teste de campo, ou um teste de laboratório, ou ambos. Verifique pelo menos se, quando o equipamento é utilizado em conformidade com as instruções do fabricante, todas as superfícies dentro do corpo interno estão molhadas pela solução de limpeza. O método de teste deve ser descrito nos mínimos detalhes no relatório de ensaios e atender aos seguintes requisitos:

a) exames microbiológicos resultando em menos de 1 x 104 UFC (Unidades Formadoras de Colônias) por dm2 da superfície da parede do tanque;

b) exames microbiológicos resultando em menos de 1 x 104 UFC Total nos acessórios.

16.6. Dimensões

Verifique as seguintes dimensões:

a) distância entre o tanque e o piso (veja item 6.5);

b) distância entre o encaixe da saída e o piso (veja item 6.9);

c) tamanho das tampas (veja item 6.6);

d) distância entre o acoplamento do agitador e o nível máximo de leite (veja item 6.7);

e) diâmetro da abertura para entrada de leite (veja item 6.8);

f) diâmetro da saída de leite (veja item 6.9);

g) comprimento da escala do termômetro (veja item 8.1);

h) altura dos algarismos se o termômetro tiver indicação digital (veja item 8.1).

16.7. Proteção do corpo externo e tampas contra a entrada de água

Em primeiro lugar, verifique o cumprimento das exigências especificadas nos itens 6.1, 6.6 e 6.7, e depois realize os testes descritos na publicação IEC 60529 de 2001, usando um tanque seco e vazio com as tampas fechadas. É essencial que não entre água no tanque.

16.8. Agitador - Medição da força periférica

Meça esta força na parte superior da pá, com uma precisão de ± 5%, usando uma balança de molas.

16.9. Descarregamento do leite

16.9.1. Teste de drenagem estático

Realize o teste três vezes.

Meça, indiretamente, o volume de "água para teste" que escoa em 1 min, determinando o saldo de "água para teste" remanescente no tanque. Proceda da seguinte maneira:

16.9.1.1. Certifique-se de que o tanque está montado em sua posição de referência.

16.9.1.2. Molhe as paredes internas do tanque com 40 ± 0,5 l de "água para teste" à temperatura de 2 a 20℃.

16.9.1.3. Deixe a saída aberta por 5 ± 0,5 min e depois feche-a.

16.9.1.4. Meça 40,0 litros de "água para teste" com uma precisão de 0,1 litro, à temperatura de 2 a 20℃, e coloque no tanque.

16.9.1.5. Deixe a saída aberta por 1,0 ± 0,02 min e depois feche-a.

16.9.1.6. Meça, com uma precisão de ± 0,005 litros, o volume de "água para teste" que escoa do tanque em 5 ± 0,5 min, quando a saída é novamente aberta. Este volume não deverá ser superior a 0,2 l [veja item 6.9 (e)].

16.9.2. Teste de drenagem dinâmico

Realize o teste duas vezes ou mais se as observações diferirem em mais de 50%.

Determine a adequação dos tanques projetados ao descarregamento de leite a vácuo, medindo-se a taxa de descarregamento da seguinte maneira:

16.9.2.1. Nivele o tanque em sua posição de referência.

16.9.2.2. Para estabelecer o ponto de partida dinâmica de 20 litros, coloque 20 litros de "água para teste" no corpo interno e marque um ponto na superfície. Adicione mais 5 litros de "água para teste" e faça uma marca para 25 litros. Coloque aproximadamente 100 litros no corpo interno e depois faça a transferência a uma taxa de fluxo de 8 ± 0,8 litros/segundo. Quando o nível estiver na marca de 25 litros, interrompa o fluxo na saída do tanque.

Meça o volume de "água para teste" remanescente no corpo interno e estime uma marca que dará um resíduo de 20 litros. Repita o teste até que resultados repetidos sejam obtidos a 20 ± 4 litros. Este é o ponto de partida dinâmica de 20 litros.

16.9.2.3. Coloque um total de 100 litros de "água para teste" no corpo interno, ou mais se necessário, de maneira a garantir que as pás do agitador fiquem bem cobertas. Ligue o agitador por, no mínimo, 2 min.

16.9.2.4. Faça a transferência do líquido a uma taxa de fluxo de 8 ± 0,8 litros/segundo, usando uma bomba de deslocamento positivo ou vácuo.

16.9.2.5. Interrompa o fluxo do tanque por 7 segundos no momento em que o ponto de partida dinâmica de 20 litros é ultrapassado e desligue a bomba ou interrompa o vácuo.

16.9.2.6. Meça o volume de líquido que escoa do corpo interno nos próximos 5 ± 0,5 min quando a saída é novamente aberta. Se este volume for inferior a 0,2 litros ou 0,05% do volume nominal, o tanque é adequado para uso com o descarregamento a vácuo.

16.10. Tanque a vácuo

Se a velocidade de rotação do agitador for afetada pelo nível de vácuo no tanque, realize testes de desempenho à velocidade do agitador correspondente à mais baixa velocidade do agitador na faixa de vácuo de 0-80 kPa.

Crie um vácuo de 50 ± 0,1 kPa (0,5 ± 0,001 bar) com o tanque vazio. Ligue o agitador e, depois de 30 ± 0,5 min, meça o vácuo no tanque com uma precisão de 0,1 kPa (0,001 bar). Repita o teste com o agitador parado.

16.11. Falha do controlador do banco de gelo.

Para verificar se o reservatório de água resfriada em um tanque com banco de gelo (veja item 6.11) resistirá ao congelamento prolongado de seu conteúdo de água, o que poderia ocorrer se houvesse falha no controlador do banco de gelo, proceda da seguinte maneira:

16.11.1. Estabeleça uma temperatura ambiente de 5℃ e certifique-se de que o corpo interno está vazio.

16.11.2. Faça a conexão conjunta dos contatos do controlador do banco de gelo.

16.11.3. Ligue a unidade de refrigeração e deixe que permaneça em operação por 2 dias, ou até que a água resfriada esteja congelada, ou até que a operação da unidade de refrigeração seja interrompida por um dispositivo de segurança auxiliar normalmente em circuito, considerando o que ocorrer primeiro.

17. Controles

17.1. Controle da temperatura do leite

Verifique a correta operação do termostato, o diferencial de temperatura e a consistência do liga/desliga. Isto pode ser feito, de forma conveniente, durante os testes de armazenagem e resfriamento (veja item 21).

17.2. Controle do banco de gelo

Determine as quantidades máxima e mínima de gelo correspondentes ao liga/desliga do controle do banco de gelo. A operação do controle do banco de gelo, quando a unidade de condensação é ligada e desligada, pode ser convenientemente observada durante os testes de armazenagem e refrigeração (veja item 21).

18. Equipamento de medição

Verifique se o instrumento para medição da temperatura do leite (veja item 8.1) está operando corretamente. Esta verificação pode ser convenientemente realizada durante os testes de armazenagem e resfriamento (veja item 21).

19. Equipamento de refrigeração

19.1. Instrução geral

Verifique se o equipamento de refrigeração satisfaz a ISO 5149, de 1993, e, se for apropriado, qualquer exigência de segurança que seja diferente da legislação nacional.

19.2. Tipo de refrigerante

Aceite a garantia do fabricante de que o refrigerante usado no sistema de refrigeração durante os testes será idêntico àquele de cada unidade a ser instalada em fazendas, ou verifique o tipo de refrigerante na (s) unidade (s) medindo, no mesmo ponto, a temperatura e a pressão absoluta simultaneamente em, pelo menos, um ponto durante a fase de vapor saturado do sistema de refrigeração, quando o vapor e o líquido estão em equilíbrio.

Meça a temperatura do refrigerante na superfície externa da canalização com uma precisão de ± 0,5℃, certificando-se de que o ponto de medição está adequadamente isolado da atmosfera ambiente. Meça a pressão com uma precisão de ± 10 kPa (0,1 bar), conectando um manômetro a uma conexão apropriada a ser fornecida pelo fabricante.

NOTA: os tipos de refrigerantes utilizados nos tanques refrigeradores deverão estar de acordo com a legislação brasileira de proteção ao meio ambiente.

20. Equipamento elétrico

Inspecione o equipamento elétrico de forma geral, com a finalidade de garantir que não há nenhum defeito óbvio.

21. Ensaios de desempenho

21.1. Ensaios de refrigeração

21.1.1. Instrução geral

21.1.1.1. Posicione o tanque de leite e a unidade de condensação em uma sala na qual a temperatura ambiente (veja item 15.1) seja mantida continuamente à temperatura de desempenho (TD) especificada.

21.1.1.2. Realize os testes duas vezes.

21.1.1.3. Líquido a ser refrigerado: "Água para teste" (veja item 4.27).

21.1.1.4. Enchimento: meça a capacidade de refrigeração e a taxa de resfriamento diárias utilizando um teste que represente a operação diária. O teste para tanques de quatro ordenhas difere do teste para tanques de duas ordenhas somente nas quantidades de "água para teste" que são refrigeradas (25 ± 0,5% e 50 ± 0,5% do volume nominal, respectivamente).

21.1.1.5. Tempo de enchimento: no máximo 10 min.

21.1.1.6. Temperatura do "volume de água para teste" a ser adicionado: 35 ± 0,1℃.

21.1.1.7. Tão logo a temperatura da "Água para teste" tenha sido reduzida para 4 ± 0,1℃, desligue a instalação de refrigeração.

21.1.1.8. Antes de fazer a drenagem da "Água para teste", refrigere-a até a temperatura que seja a média das temperaturas em que o termostato de leite liga e desliga, com 100% de enchimento. Portanto, será necessário medir estas temperaturas (veja item 17.1) durante ou antes dos testes de refrigeração.

21.1.1.9. Meça o consumo de eletricidade usando um medidor de kw/h durante o primeiro e o segundo ciclos.

21.1.1.10. Se a operação do equipamento não for satisfatória, medições adicionais podem ser realizadas com a finalidade de localizar a fonte do problema, por exemplo, as pressões do refrigerante e a temperatura da água resfriada ao redor do receptáculo interno, medindo as temperaturas de entrada e saída. O fabricante deverá ser responsável pela correção de defeitos.

nota: para medições periódicas, veja o item 15.6.

21.1.2. Sistemas de refrigeração indireta

O procedimento de teste para tanques com sistemas de refrigeração indireta leva em consideração qualquer alteração na capacidade de refrigeração residual do meio de resfriamento. Uma carga de aquecimento arbitrária, com a finalidade de representar o efeito da limpeza do tanque, pode ser incluída neste teste (veja item 21.1.2.9). Proceda da seguinte maneira:

21.1.2.1. Inicie sem banco de gelo e com o reservatório de água refrigerada cheio até o nível especificado.

21.1.2.2. Planeje os testes em conformidade com a tabela abaixo:

Estágio		Tanque de duas ordenhas		Tanque de quatro ordenhas	
		Tempo (h)	número do "volume de água para teste"	Tempo (h)	número do "volume de água para teste"
	Unidade de condensação ligada				
Procedimentos preparatórios	Adicione o "volume de água para teste preliminar"	-36 -12	0	-36 -12	0
	Drene o tanque e meça a capacidade térmica do	-2	0	-2	0

	sistema de refrigeração (veja item 21.1.2.5)				
	Adicione o "volume de água para teste"				
	Adicione o "volume de água para teste"				
		0	1	0	1
	Adicione o "volume de água para teste"	12	2	12	2
Primeiro ciclo		-	-	24	3
	Adicione o "volume de água para teste"	-	-	36	4
		22	1 e 2	46	1 ... 4
	Drene o tanque e meça a capacidade térmica do sistema de refrigeração (veja item 21.1.2.5)				
Segundo ciclo	Adicione o "volume de água para teste" e continue conforme disposto acima	24	1	48	1

21.1.2.3. Trinta e seis horas antes (-36 h) de adicionar o primeiro "volume de água para teste" no tanque, ligue a unidade de condensação e deixe-a operando em controle automático durante todos os testes de refrigeração. Registre o período de operação com uma precisão de ± 2%.

21.1.2.4. Doze horas antes (-12 h) adicione um "volume de água para teste" preliminar ("volume de água para teste" 0) ao tanque e refrigere-o com controle automático do sistema de refrigeração do leite. Às -2 h, drene este "volume de água para teste" e desligue o sistema de refrigeração de leite.

21.1.2.5. Duas horas antes (-2 h) e novamente às 22 h ou 46 h, determine a capacidade térmica do sistema de refrigeração de leite com uma precisão de ± 2%. Com um sistema de água refrigerada para o banco de gelo, isto pode ser feito através da drenagem da água refrigerada e subtração de seu volume do volume combinado de água e gelo que foi anteriormente determinado. Meça, com uma precisão de 0,1℃, as temperaturas da água drenada e da mesma água bombeada de volta para o sistema e calcule a perda de temperatura. Esta perda será a correção necessária à capacidade térmica.

21.1.2.6. O inicio do primeiro ciclo (0 h), adicione o primeiro "volume de água para teste" e refrigere-o. Depois proceda com as demais adições, conforme relacionadas no item 21.1.2.2.

21.1.2.7. Com exceção do "volume de água para teste" 0 ("volume de água para teste" preliminar), registre os tempos gastos para atingir as temperaturas de 10,0 ± 0,1℃ e 4,0 ± 0,1 ℃. Desligue o sistema de refrigeração do leite ass im que a temperatura atingir 4,0℃. Depois de desligado a 4,0 ℃, o tanque deverá ter temperat ura de ligamento, no máximo, de 7,0 ℃.

21.1.2.8. Se, depois da refrigeração a 4,0℃, a tem peratura do "volume de água para teste" aumentar, reduza a mesma para 4,0 ± 0,1℃ antes de adicionar o próximo "volume de água para teste". Certifique-se de que a temperatura nunca é superior a 4,2℃.

Se a temperatura da "água para teste" cair a menos de 4℃, tal como pode ocorrer, por exemplo, em tanques nos quais o corpo interno esteja em contato com o meio de refrigeração, adicione o próximo "volume de água para teste" sem elevar a temperatura para 4℃.

21.1.2.9. Se a unidade de condensação estiver operando por um período superior a uma média de 11,0 h por ordenha, simule uma operação de limpeza primeiramente drenando o tanque e depois "limpando-o" por 15 min, com um volume de água a 45 ± 0,1℃, que é igual a 3,0 ± 0,5% do volume nominal. Calcule o tempo extra de funcionamento da unidade de condensação a partir da queda de temperatura da água de "limpeza", e a capacidade especificada para a unidade de condensação.

21.1.2.10. No segundo teste, refrigere o "volume de água para teste" de forma similar. Se os primeiros "volumes de água para teste" tiverem sido adicionados ao tanque em 24 h (tanque para duas ordenhas) ou 48 h (tanque para quatro ordenhas) respectivamente, os procedimentos preparatórios (veja item 21.1.2.2) não precisam ser repetidos.

21.1.2.11. Quando os testes à temperatura de desempenho (TD) estiverem concluídos, verifique o tamanho do banco de gelo tão logo a temperatura final tenha sido determinada. Meça a quantidade de gelo remanescente fazendo a drenagem da água refrigerada residual e subtraindo-a da quantidade adicionada no início do teste (veja item 21.1.2.1). Compare com as exigências do item 6.11.

21.1.2.12. Se houver indicações de que um aumento ou redução excessivo no tamanho do banco de gelo pode ocorrer durante um período mais longo de uso, realize um teste adicional com uma operação prolongada.

21.1.2.13. Em tanques com sistemas de refrigeração indireto, sem banco de gelo, os procedimentos preparatórios podem ser simplificados.

21.1.3. Sistemas de refrigeração direta

21.1.3.1. Antes de adicionar o primeiro "volume de água para teste" ao tanque, mantenha a temperatura ambiente à temperatura de desempenho (TD) por 24 h imediatamente anteriores e durante todo o período de teste.

21.1.3.2. Imediatamente antes de adicionar um novo "volume de água para teste", certifique-se de que a temperatura da "água para teste" que já esteja no tanque é 4,0℃.

21.1.3.3. Com a finalidade de reduzir os custos com mão-de-obra, trabalhando em horário "normal", o procedimento usual de refrigeração de sucessivos "volumes de água para teste" a cada 12 h pode ser modificado. Nestes casos, ao invés de medir diretamente o consumo total de eletricidade usando um medidor de kW/h, este total pode ser deduzido somando os consumos referentes aos seguintes períodos:

21.1.3.3.1. Tempos de refrigeração

Use um medidor de quilowatt/hora para medir o consumo de energia da instalação completa durante o tempo de refrigeração para cada "volume de água para teste".

21.1.3.3.2. Períodos entre tempos de refrigeração

Calcule o período total entre os tempos de refrigeração subtraindo o total dos tempos de refrigeração do ciclo de refrigeração. Calcule a elevação de temperatura da "água para teste" durante este período (total) usando a elevação média da temperatura durante o teste de isolamento térmico (veja item 21.3). Calcule o consumo de energia necessária para compensar 80% da elevação de temperatura calculada acima quando da refrigeração de 100% do volume nominal de "água para teste" usando a curva de refrigeração (veja item 21.1.1) e, especialmente, aquela parte de 4℃ da temperatura m édia em que ocorre o liga/desliga.

nota - a necessidade deste uso de eletricidade resulta da elevação da temperatura após a absorção de calor dos arredores. O valor de 80% é escolhido, porque durante o ciclo operacional, o tanque não está cheio a 100% de seu volume nominal o tempo todo.

21.1.3.3.3. Refrigeração abaixo de 4℃

Usando a curva de refrigeração (veja item 21.1.1) para o último "volume de água para teste", calcule apenas o consumo de energia necessária para refrigerar o volume apropriado de 4,0℃ para a média das temperaturas em que o termostato liga e desliga (veja item 17.1), quando o tanque está cheio a 100% de seu volume nominal. A temperatura média é a temperatura usual do leite quando entregue.

Nota: o que foi disposto acima se aplica somente ao último "volume de água para teste" porque a energia consumida quando da refrigeração de um "volume de água para teste" anterior abaixo de 4℃, é compensada pela refrigeração do pr óximo "volume de água para teste".

21.1.3.3.4. Agitação periódica

Calcule a energia consumida durante a agitação periódica a partir da entrada de energia do motor do agitador e o tempo que o motor está funcionando, excluindo o tempo de refrigeração.

21.2. Temperatura operacional de segurança (TOS)

Para verificar se o equipamento continua a funcionar à temperatura operacional de segurança (TOS), refrigere um primeiro "volume de água para teste" de 50 ± 0,5% ou 25 ± 0,5% do volume nominal, conforme apropriado, de 35℃ para 4 ℃, usando o controle automático.

Em tanques com banco de gelo, deixe que a formação de gelo perdure durante o teste.

21.3. Teste de isolamento térmico

21.3.1. Posicione o tanque e, nos sistemas de refrigeração indireto, todas as partes do sistema de refrigeração intermediária em uma sala na qual a temperatura ambiente (veja item 15.1) seja mantida à temperatura de desempenho (TD) especificada ± 1℃, por um período de, no mínimo, 12 h antes do início do teste e durante todo o período de teste.

21.3.2. Encha o corpo interno do tanque até seu volume nominal e, quando aplicável, o sistema de refrigeração intermediária até o nível de trabalho normal, com água a 4,0 ± 0,5℃.

21.3.3. Faça com que o conteúdo do corpo interno e, se aplicável, o sistema de refrigeração intermediária fiquem à temperatura uniforme de 4,0 ± 0,5℃, medida com uma precisão de ± 0,1℃. Coloque todas as tampas na posição e deixe o equipamento descansando por 12 ± 0,1 h.

21.3.4. Durante este período de 12 h, meça o ponto crítico de calor da "água para teste" (veja item 4.31) em uma posição determinada pela estação de teste com base em sua experiência. Faça, no mínimo, uma medição em um ponto que seja distante, no máximo, 40 mm da saída.

21.3.5. Ao final do período de teste de 12 h, faça com que a água no tanque fique em uma temperatura uniforme medida com uma precisão de, pelo menos, 0,1℃ e calcule a elevação da temperatura média da água no tanque.

21.4. Armazenagem de leite sob condições normais

Se um ponto crítico de calor superior a 9℃ for observado durante o teste de isolamento térmico (veja item 21.3.4), verifique se o mesmo ainda está presente sob condições operacionais normais à temperatura de desempenho (TD) especificada.

21.5. Congelamento do leite

21.5.1. Este teste pode ser omitido se houver conhecimento, a partir da construção e/ou operação do tanque, de que não haverá formação de gelo no leite.

21.5.2. O teste pode ser realizado com o uso de água (veja item 21.5.2.1) ou leite cru (veja item 21.5.2.2). O teste com água está incluído porque é mais simples e mais barato. Deve-se considerar que, se ocorrer congelamento, a operação precisa ser repetida usando o leite para teste.

21.5.2.1. Em uma temperatura ambiente de 5℃ (veja item 15.1), encha o tanque com 10 ± 2% de seu volume nominal com "água para teste" à temperatura de 35 ± 1℃ e dê início a refrigeração. Tão logo a refrigeração seja interrompida pela operação de controle da temperatura do leite, drene a "água para teste" do tanque e, ao mesmo tempo, verifique a presença de gelo por meio de uma régua ou outro método. Tome nota das áreas em que houve formação de gelo e depois derreta-o. Repita o teste se não houver formação de gelo.

21.5.2.2. Se houver formação de gelo durante o teste do item 21.5.2.1, repita o teste usando leite ao invés de "água para teste". O gelo se forma mais lentamente no leite do que na água.

21.5.2.3. Se houver indicações de que pode haver formação de gelo a uma temperatura ambiente superior e/ou com maior quantidade de leite no tanque, repita o teste a esta temperatura ambiente e/ou com esta quantidade de leite. Por exemplo: se o equipamento tiver um controle destinado a reduzir a capacidade de refrigeração a uma determinada temperatura ambiente, repita o teste em uma temperatura ambiente um pouco superior àquela em que o controle é ajustado para operar.

21.6. Agitação do leite

21.6.1. Exame visual da agitação

Observe o efeito da agitação e tome nota do enchimento mínimo do tanque, necessário para garantir a movimentação do líquido.

21.6.2. Testes da mistura do leite

21.6.2.1. Leite a ser usado

Para os testes de mistura do leite, use o leite que satisfaça o seguinte:

a) Um conteúdo de gordura tal que o conteúdo médio de gordura da mistura final seja conforme indicado na placa de identificação ± 0,2% ou, caso não haja este tipo de indicação, 4,0 ± 0,2%.

b) Entre 20% e 35% do leite não tenha mais que 5 h no início do período de armazenagem de 6 h (veja item 21.6.2.2).

Se esta exigência não puder ser satisfeita, verifique se uma "camada de nata" pode ser formada como se segue:

encha um cilindro adequado com uma amostra representativa do leite até uma altura de 300 ± 50 mm e deixe-o descansar por 6 h a 4℃ com a final idade de permitir que a gordura se separe. Um leite adequado terá um conteúdo de gordura na camada superior, no mínimo, três vezes aquele conteúdo de gordura do leite misturado e um conteúdo de gordura na camada inferior de, no máximo, 65% do conteúdo de gordura do leite misturado (veja item 21.6.2.3).

Refrigere o leite a 5℃ em um tanque de 2 ordenhas ou a 4℃ em um tanque de 4 ordenhas (veja item 11.4).

21.6.2.2. Armazenagem e agitação

21.6.2.2.1. Em tanques destinados à amostragem sem agitação extra e:

a) equipados para agitação contínua, armazene o leite por um período de 6 h;

b) equipados para agitação periódica, armazene o leite por um período de 5 a 7 h e até, no máximo, 5 min antes do início normal da agitação, com a finalidade de evitar que o agitador comece a funcionar como resultado de uma elevação na temperatura do leite, desligue o controle de temperatura do leite.

Então retire a amostra (veja item 21.6.2.3).

21.6.2.2.2. Em tanques equipados para agitação contínua, mas não destinados à amostragem sem agitação extra, armazene o leite com agitação contínua por 6 h. Depois agite por mais 120 ± 2,4 s e retire a amostra (veja item 21.6.2.3).

21.6.2.2.3. Em tanques equipados para agitação periódica, mas não destinados à amostragem sem agitação extra, desligue o controle de temperatura do leite e armazene o leite com agitação periódica por um período de 5 a 7 h e até, no máximo, 5 min antes do início normal da agitação. Depois agite por mais 120 ± 2,4 s e retire a amostra (veja item 21.6.2.3).

21.6.2.2.4. Em tanques não equipados para agitação contínua ou periódica entre os períodos de refrigeração, armazene o leite sem agitação por 6 h. Depois agite por mais 120 ± 2,4 s e retire a amostra (veja item 21.6.2.3).

21.6.2.3. Amostragem

Ao final do período de armazenagem, desligue o agitador e, imediatamente, retire a amostra de leite como se segue e na ordem apresentada:

a) No mínimo, duas amostras de diferentes pontos da camada superior de leite. Pelo menos 90% de cada amostra deverá ser tirado dos primeiros 20 mm da camada superior do leite ou nata;

b) Uma amostra de qualquer resíduo local observado de uma camada de nata;

c) No mínimo, duas amostras de diferentes pontos no fundo do tanque. Pelo menos 90% de cada amostra deverá ser tirado do leite presente em, no máximo, 50 mm do fundo do corpo interno.

Determine o conteúdo de gordura das amostras com uma precisão de ± 0,05% de gordura.

21.6.2.4. Enchimento do tanque

Realize o teste com 100 ± 0,2% e 10 ± 0,2% do volume nominal do tanque. Se houver indicações de uma mistura incompleta com um enchimento a 10% e 100% do volume nominal, faça o teste do tanque também com estes volumes de enchimento.

22. Relatório de ensaios

22.1. Instrução geral

O relatório de ensaios deverá incluir o seguinte:

a) nome e endereço do requerente do teste (por exemplo, fabricante, comprador, agente, etc.);

b) razão social e nome comercial do fabricante;

c) tipo e número de série;

d) classe (s) de desempenho;

e) descrição do modelo do tanque;

f) dimensões gerais do tanque, incluindo o agitador e a unidade de condensação, se forem separados;

g) informação técnica apropriada e nomes comerciais ou razões sociais dos fabricantes das peças componentes principais no que diz respeito a materiais, construção e dimensões, bem como meios para identificação de componentes separados;

h) tipo e carga de refrigerante usado nos testes;

i) tipo e volume do refrigerante intermediário em litros (se aplicável);

j) material e método de isolamento térmico;

k) informação nominal para cada motor elétrico;

l) indicação de qualquer método de ensaio utilizado e não coberto por este Regulamento Técnico Nacional;

m) data e duração do teste;

n) desempenho médio de refrigeração em quilocalorias por hora ou em quilowatts para cada ciclo de refrigeração;

o) uma lista de conclusões quando da verificação do tanque contra as exigências especificadas na seção dois deste Regulamento Técnico Nacional;

p) nome (s) e endereço (s) da estação (ões) de teste que realizou (aram) o teste.

22.2. Informações técnicas

A lista de informações técnicas deverá mostrar a fonte de informação, isto é, fornecida pelo fabricante ou pelo requerente ou obtida por meio de medição.

22.3. Publicação

O relatório de ensaio deverá especificar que: "Nenhum extrato ou versão abreviada deste regulamento será publicado sem a aprovação da autoridade de ensaios".

ANEXO II

RESUMO DO RELATÓRIO DE ENSAIOS EM UM TANQUE REFRIGERADO PARA LEITE A GRANEL, TESTADO EM CONFORMIDADE COM O REGULAMENTO TÉCNICO PARA FABRICAÇÃO, FUNCIONAMENTO E ENSAIOS DE EFICIÊNCIA DE TANQUES REFRIGERADORES DE LEITE A GRANEL

Fabricante:

Nome comercial:

Tipo e número de série:

Volume nominal: litros

Volume máximo: litros

Tanque para: ordenhas

Sistema de refrigeração direto/indireto:

Tanque atmosférico/a vácuo:

Dados técnicos

Unidade de condensação

Fabricante (s) ou nome (s) comercial (is):

Tipo e número de série:

Capacidade:

Posição da unidade de condensação em relação ao tanque:

Tipo e carga do refrigerante:

Corpo do Tanque

Fabricante (s) ou nome (s) comercial (is):

Modelo:

Material do corpo interno:

Material do corpo externo:

Dimensões:

- comprimento externo máximo: mm

- largura externa máxima: mm

- altura máxima, tampas abertas: mm

- altura da borda superior do corpo interno: mm

Agitador (es)

Fabricante (s) ou nome (s) comercial (ais) :

Número e tipo:

Número de pás por agitador:

Comprimento das pás: mm

Velocidade: r/min

Agitação contínua/periódica: min a cada horas

Nome ou nome comercial do fabricante e tipo de:

- Válvula de expansão:

- Controlador de temperatura do leite:

- Controlador do banco de gelo:

- Bomba de água refrigerada:

Tipo e quantidade de refrigerante intermediário em litros (se aplicável):

Limpeza manual/equipamento automático:

Tensão de abastecimento: V; freqüência: Hz; entrada elétrica nominal: kW

Resultados

Tempos de refrigeração a 4℃, após enchimento com

"água para teste" a 35℃ até o volume nominal:

Número	Temperatura	Tempo de refrigeração (horas)

do teste	ambiente ℃	1o vol. de água para teste	2o vol. de água para teste	3o vol. de água para teste	4o vol. de água para teste	1o + 2o "volumes de água para teste" 10℃ a 4℃
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Consumo de energia específica: Wh/litro de "água para teste"

Congelamento de leite com enchimento a 10% do volume nominal não ocorre/ocorre

A elevação da temperatura do volume nominal durante o teste de isolamento por 12 h em temperatura ambiente de ℃ foi de ℃.

A temperatura máxima do leite durante a armazenagem (ponto crítico de calor) foi acima/abaixo de 9℃.

Agitação:

- a mistura efetiva do leite foi obtida com, % do volume nominal;

- a capacidade de mistura foi insatisfatória com % do volume nominal;

- observações adicionais referentes à agitação:

Resultados dos testes de limpeza (se aplicável): satisfatórios/insatisfatórios

Observações adicionais:

Nome (s) e endereço (s) da (s) estação (ões) de teste:

Nome e endereço do requerente do teste:

É PROIBIDO:

- Tanques refrigeradores que tenham, como sistema de refrigeração, o sistema de serpentinas;

- Utilizar equipamentos abrasivos para a limpeza que danifiquem ou arranhem o corpo interno do tanque;

- Entrar no tanque refrigerador para realizar a limpeza do mesmo.